

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОГО УРОКА ХИМИЯ - АНГЛИЙСКИЙ ПО ТЕМЕ «СТРОЕНИЕ АТОМА»

Р.А.Аманов

Преподаватель кафедры «Химия и методика её преподавания» ТГПУ им. Низами

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7842653>

Abstract. *The article presents the development of an integrated lesson on the topic "The structure of the atom", in the context of the integration of chemistry with the English language. The purpose and objectives of the lesson are given. The course of the lesson is described in detail, with accompanying control questions and tasks.*

Keywords: *integration, atom, proton, neutron, electron, chemical element, isotope, bilingualism, "language guess".*

Интегрированный урок - является особым типом урока, объединяющим в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении какого либо понятия, темы или явления. Общие подходы к проведению интегрированного урока химии и английского языка, основываются на разработанной нами концептуальной модели учебной работы по химии в условиях интеграции химии и английского языка [1]. Подготовка и проведение интегрированного урока может осуществляться одним учителем химии, при условии достаточной лингвистической подготовки. Однако, на сегодняшний день, в современном ВУЗе более целесообразным будет выполнение такой работы совместно, учителями химии и иностранного языка. Основные этапы подготовки к проведению интегрированного урока следующие [2; 3]:

1. Наблюдение за студентами на уроках химии и английского языка, беседы со студентами, анкетирование с целью выявления интересов и мотивов учебной деятельности, учета индивидуальных особенностей каждого из студентов.

2. Анализ программ и учебного материала по химии и английскому языку, поиск возможностей интеграции и выбора темы интегрированного урока.

При выборе темы для проведения интегрированных уроков приоритетным следует считать содержание материала по химии [1; 4].

Материал должен быть:

- (а) хорошо структурирован и обладал понятной студентам внутренней логикой;
- (б) соответствовал уровню лингвистической подготовки студентов (знаниям по лексике и грамматике иностранного языка);
- (в) содержал минимум абстрактных понятий и предоставлял разнообразные возможности для использования средств наглядности.

Выполнение этих требований облегчает студентам использование «языковой догадки», что очень важно при общении на иностранном языке.

Как пример одиночного интегрированного урока приведем методическую разработку интегрированного занятия по теме «Строение атома» для студентов 1-го курса направления «Химия и методика её преподавания» (в нашей работе мы ориентировались на программу и учебник "Chemistry. Coursbook" Lawrie Ryan, Roger Norris, но возможно адаптировать предложенные материалы к работе по другим учебникам и УМК) [5; 6].

Цель урока: повторить и обобщить знания об элементах и атомах, структуре атома, элементарных частицах с использованием различных источников информации в условиях двуязычной среды общения, продолжить формирование навыков применения знаний в нестандартной ситуации с использованием интеграции химии и иностранного языка.

Задачи урока:

1. повторение, обобщение и совершенствование ЗУН по теме «Строение атома» - знаний об элементах и атомах, структуре атома, протонах и нейтронах; умений и навыков идентификации и описания протонов, нейтронов и электроны в терминах их относительных зарядов и относительных масс; определять поведение пучков протонов, нейтронов и электронов в электрических полях; описания распределения масс и зарядов внутри атома; вычисления количество протонов, нейтронов и электронов, присутствующих как в атомах, так и в ионах, учитывая числа протонов и нуклонов и их заряд; описания вклада протонов и нейтронов в атомные ядра в терминах числа протонов и числа нуклонов; распознавать и использовать символы x и y A для изотопов, где x - число нуклонов, а y – число протонов [7].

2. формирование у студентов билингвально-интегративных знаний; развитие ЗУН, необходимых для общения на иностранном языке, на материале химии - введение и закрепление новой лексики, развитие навыков чтения и перевода текстов, закладывающих основу научного стиля речи на иностранном языке, совершенствования навыка использования «языковой догадки» для понимания иноязычного текста, навыков извлечения информации из иноязычного текста и схем, развитие устной речи на иностранном языке [8];

3. формирование у студентов приёмов мыслительной деятельности (обобщение, классификация, сравнение, синтез, анализ);

4. получение студентами опыта общения на химическую тематику при использовании иноязычной коммуникативной среды;

5. повышение интереса и мотивации к изучению химии за счет использования на уроке элементов интеграции с английским языком [9].

Ход урока:

1. *Вводная часть: обозначение темы, цели и задач урока, ввод новой лексики в сочетании с фронтальным опросом — 10-12 мин. Осуществляется мотивирование студентов на определенный вид деятельности, а также происходит актуализация химический и языковых знаний, необходимых для последующей работы, стимулирование к использованию языковой догадки и других методических приемов, традиционных для уроков иностранного языка, при ответах на вопросы по химии.*

Преподаватель химии

На сегодняшнем уроке, мы рассмотрим строение атома. Мы повторим и обобщим наши знания по теме «Строение атома», а именно знания об элементах и атомах, структуре атома, протонах и нейтронах; и усовершенствуем умения и навыки идентификации и описания протонов, нейтронов и электронов в терминах их относительных зарядов и относительных масс [10].

Преподаватель английского языка

- Within 2-3 minutes, review the text and try to explain its meaning

In order to explain how chemical substances behaved, scientists first had to understand what the substances themselves were made from. (Чтобы объяснить, как ведут себя химические вещества, ученые сначала должны были понять, из чего сделаны сами вещества). Over time, a model was developed in which all substances were composed of atoms of elements. (Со временем была разработана модель, в которой все вещества состояли из атомов элементов). Originally it was thought that atoms could not themselves be broken up into yet smaller parts, but now we understand the structure inside the atoms themselves, and the role of electrons, protons and neutrons. (Первоначально считалось, что атомы сами по себе не могут быть расщеплены на еще более мелкие части, но теперь мы понимаем структуру внутри самих атомов и роль электронов, протонов и нейтронов).

2. Основная часть урока: чтение и перевод текста, его обсуждение в форме фронтальной беседы, выполнение — 65 мин. Учащиеся вовлекаются в новую для них ситуацию билингвального общения, требующую применения имеющихся языковых знаний и умений для извлечения информации из учебного текста по химии на английском языке и общения по химической тематике.

Преподаватель химии

Каждое вещество в нашем мире состоит из химических элементов. Эти химические элементы не могут быть далее расщеплены на более простые вещества химическими средствами. Некоторые элементы, такие как азот и золото, встречаются в природе сами по себе, а не в сочетании с другими элементами. Однако большинство элементов встречаются в сочетании с другими элементами в виде соединений. Каждый элемент имеет свой собственный химический символ [11].

Преподаватель английского языка

-The symbols are often derived from Latin or Greek words. Some examples are shown in table 1. Try to fill in the table

Table 1

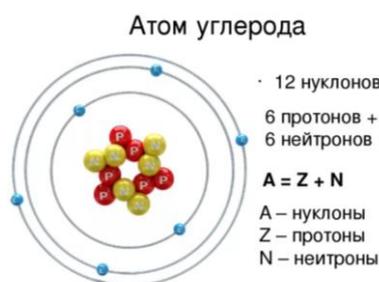
element	symbol
carbon	C
lithium	Li (from Greek “lithos”)
Iron	Fe (from Latin “ferrum”)
Potassium	K (from Arabic “al-qalyah” or from the Latin “kalium”)
....	... (from Greek “φωσφόρος”)
....	...(from Greek. χρῶμα — color)
....	...(from Latin “silicium”)
....	...(from Latin “rubidus”)

Преподаватель химии

Химические элементы содержат только один тип атомов. Атом - это мельчайшая часть элемента, которая может принимать участие в химическом изменении. Атомы очень малы. Диаметр атома водорода составляет приблизительно 10^{-10} м, поэтому масса атома также должна быть очень маленькой. Один атом водорода весит всего $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг [20].

Структура атома

Почти вся масса каждого атома сосредоточена в крошечной области в центре атома, называемой ядром. Ядро состоит из частиц, называемых нуклонами. Существует два типа нуклонов: протоны и нейтроны. Атомы разных элементов имеют разное количество протонов. Вне ядра частицы, называемые электронами, перемещаются в областях пространства, называемых орбиталями [12]. Химики часто считают удобным использовать модель атома, в которой электроны движутся вокруг ядра в электронных оболочках. Каждая оболочка находится на определенном расстоянии от ядра на своем собственном энергетическом уровне. В нейтральном атоме число электронов равно числу протонов. Атомы крошечны, но ядро атома еще мельче. Если бы диаметр атома был размером с футбольный стадион, ядро было бы размером всего с горошину. Это означает, что большая часть атома представляет собой пустое пространство! Электроны даже меньше протонов и нейтронов [13].



Преподаватель английского языка

- Now two (with simultaneous translation) texts will be presented to your attention. Try to remember as many terms from the text as possible. Answer the questions in English.

Experiments with subatomic particles

We can deduce the electric charge of subatomic particles by showing how beams of electrons, protons and neutrons behave in electric fields. *(Мы можем определить электрический заряд субатомных частиц, показав, как пучки электронов, протонов и нейтронов ведут себя в электрических полях).* If we fire a beam of electrons past electrically charged plates, the electrons are deflected (bent) away from the negative plate and towards the positive plate (figure 1). *(Если мы пропускаем пучок электронов мимо электрически заряженных пластин, электроны отклоняются от отрицательной пластины в сторону положительной пластины (рис. 1)).* This shows us that the electrons are negatively charged. *(Это показывает нам, что электроны заряжены отрицательно).*

A cathode-ray tube (figure 2) can be used to produce beams of electrons. *(Для получения пучков электронов можно использовать электронно-лучевую трубку (рис. 2)).*

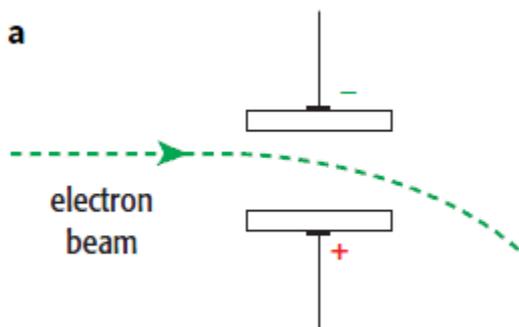


Figure 1

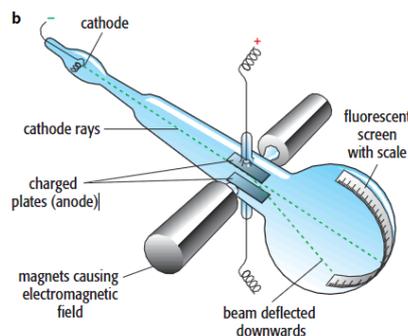


Figure 2

At one end of the tube is a metal wire (cathode), which is heated to a high temperature when a low voltage is applied to it. *(На одном конце трубки находится металлическая проволока (катод), которая нагревается до высокой температуры при подаче на нее низкого напряжения.)* At the other end of the tube is a fluorescent screen, which glows when electrons hit it. *(На другом конце трубки находится флуоресцентный экран, который светится, когда на него попадают электроны).* The electrons are given off from the heated wire and are attracted towards two metal plates, which are positively charged. *(Электроны выделяются из нагретой проволоки и притягиваются к двум металлическим пластинам, которые заряжены положительно).* As they pass through the metal plates the electrons form a beam. *(Проходя через металлические пластины, электроны образуют пучок) [14].* When the electron beam hits the screen a spot of light is produced. *(Когда электронный луч попадает на экран, образуется световое пятно).* When an electric field is applied across this beam the electrons are deflected (bent). *(Когда поперек этого пучка прикладывается электрическое поле, электроны отклоняются (изгибаются)).* The fact that the electrons are so easily attracted to the positively charged anode and that they are easily deflected by an electric field shows us that:

electrons have a negative charge

electrons have a very small mass.

In recent years, experiments have been carried out with beams of electrons, protons and neutrons. *(Тот факт, что электроны так легко притягиваются к положительно заряженному аноду и что они легко отклоняются электрическим полем, показывает нам, что: электроны имеют отрицательный заряд, электроны имеют очень малую массу. В последние годы были проведены эксперименты с пучками электронов, протонов и нейтронов).*

The results of these experiments show that: a proton beam is deflected away from a positively charged plate; as like charges repel, the protons must have a positive charge (figure 3.)

an electron beam is deflected towards a positively charged plate; as unlike charges attract, the electrons must have a negative charge a beam of neutrons is not deflected; this is because they are uncharged [15]. *(Результаты этих экспериментов показывают, что: пучок протонов отклоняется от положительно заряженной пластины; поскольку одинаковые заряды отталкиваются, протоны должны иметь положительный заряд (рис.3); пучок электронов отклоняется в сторону положительно заряженной пластины; поскольку разные заряды притягиваются, электроны должны иметь отрицательный заряд ; пучок нейтронов не отклоняется; это происходит потому, что они незаряжены).* In these experiments, huge voltages have to be used to show the deflection of the proton beam. *(В этих экспериментах приходится использовать огромные напряжения, чтобы показать отклонение протонного пучка).*

This contrasts with the very low voltages needed to show the deflection of an electron beam. *(Это контрастирует с очень низкими напряжениями, необходимыми для демонстрации отклонения электронного луча).* These experiments show us that protons are much heavier than electrons. *(Эти эксперименты показывают нам, что протоны намного тяжелее электронов).* If we used the same voltage to deflect electrons and protons, the beam of electrons would have a far greater deflection than the beam of protons [16]. *(Если бы мы использовали одинаковое напряжение для отклонения электронов и протонов, пучок электронов имел бы гораздо большее отклонение, чем пучок протонов).* This is because a

proton is about 2000 times as heavy as an electron. (*Это связано с тем, что протон примерно в 2000 раз тяжелее электрона*).

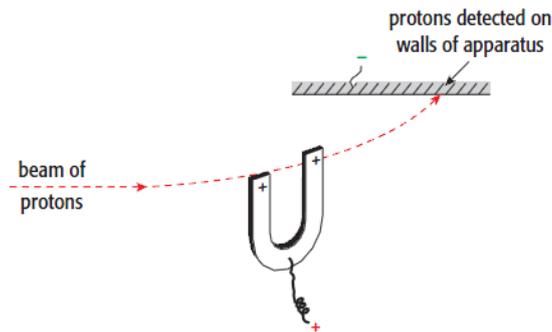


Figure 3

Question

1. A beam of electrons is passing close to a highly negatively charged plate. When the electrons pass close to the plate, they are deflected (bent) away from the plate.

a. What deflection would you expect, if any, when the experiment is repeated with beams of i protons and ii neutrons? Explain your answers.

b. Which subatomic particle (electron, proton or neutron) would deviate the most? Explain your answer.

Преподаватель химии

Число протонов в ядре атома называется протонным числом (Z). Он также известен как атомный номер. Каждый атом одного и того же элемента имеет одинаковое количество протонов в своем ядре. Именно число протонов делает атом таким, какой он есть. Например, атом с протонным числом 11 должен быть атомом элемента натрия. Периодическая таблица элементов расположена в порядке следования протонных чисел отдельных элементов. Число нуклонов (A) - это число протонов плюс нейтроны в ядре атома. Это также известно как массовое число [17].

Мы можем использовать число нуклонов и протонов, чтобы найти количество нейтронов в атоме. Как: число нуклонов = число протонов + число нейтронов

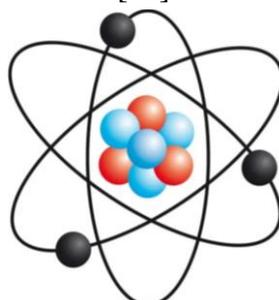
Затем: количество нейтронов = число нуклонов – количество протонов

$$N = A - Z$$

Например, атом алюминия имеет нуклонное число 27 и протонное число 13. Итак, атом алюминия имеет $27 - 13 = 14$ нейтронов.

Преподаватель английского языка

1. The diagram below shows a representation of the make-up of a lithium atom. The table that follows gives information about the different particles in an atom. Note that all atoms are electrically neutral due to having equal numbers of protons and electrons. Study the diagram and the table and answer the questions that follow [18].



- a. Count the numbers of each type of particle shown in the diagram.
number of protons =
number of neutrons =
number of electrons =
- b. On the diagram, label the nucleus, a proton and electron.
- c. Particles that are found in the nucleus are known as nucleons. Which two particles are nucleons are there in a lithium atom?
.....
- d. Is the electrical charge on the nucleus positive or negative? Explain how you know.
.....

The word *explain* is another command word often used at the start of certain exam question. It means that, as well as describing *what* happens in a process, you must say *why* it happens.

Useful expressions to help you explain a process are:

This is because... That's why... The reason for this is... ...and so...

For example: Explain why it takes longer to cook rice at the top of a high mountain.

The reason for this is that water boils at a lower temperature at high altitude and so cooler water means a longer cooking time [19].

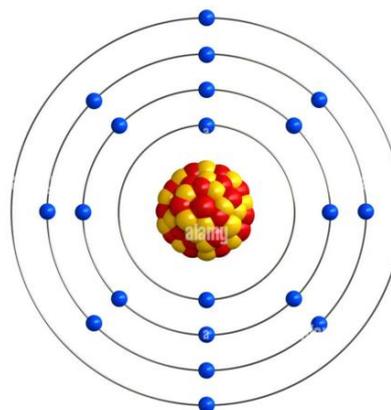
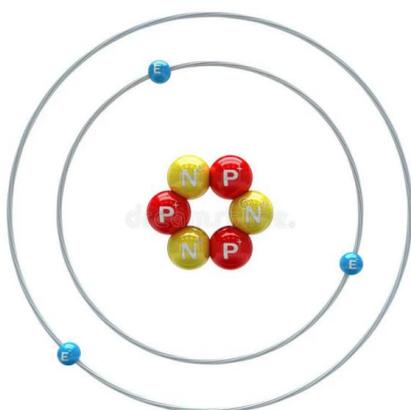
- e. An atom can gain or lose electrons to become a charged ion. What must happen for an atom to become positively charged? Explain your answer.
.....

Преподаватель химии

Электроны в атоме вращаются вокруг ядра. Однако не все они вращаются на одинаковом расстоянии от ядра. Они находятся на орбите на разных энергетических уровнях (оболочках). Каждый энергетический уровень может содержать только определенное количество электронов [20].

Преподаватель английского языка

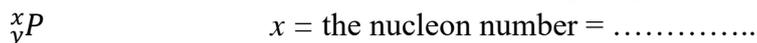
These two diagrams show the electron arrangements for two different atoms: a lithium atom and a calcium atom. Use the diagrams to answer the question that follows.



- f. What do you think is the maximum number of electrons that can be present in the first and second energy levels of any atom.
first energy level (shell) =
second energy level (shell) =

2. The composition of any atom is described by two numbers: its proton (or atomic) number and its nucleon (or mass) number.

a. Work out x and y to complete the atomic notation for phosphorus.



$y = \text{the proton number} = \dots\dots\dots$

3. Identify the term that is being defined by the following statements. In each case the statements all describe different aspects of an important chemical term.

a. This number is important as it:

- is the number of protons in the nucleus of an atom an element,
- is also the number of electrons in the same atom, and
- is the position of the element in the Periodic Table.

.....

b. This number is a significant property of an atom and:

- is equal to the sum of the protons and neutrons in an atom,
- is sometimes called the mass number of an atom as the electrons present have negligible mass, and
- is the total number of particles in the nucleus of an atom.

.....

c. These are atoms of an element that:

- behave in the same way chemically but have different masses,
- contain the same number of protons and electrons but have different numbers of neutrons, and
- can be radioactive if the balance of protons and neutrons makes their nuclei unstable.

.....

d. The left-hand side of the table that follows contains several important chemistry terms, each given a different number. The right-hand side contains definitions of these terms, each given a different letter. Match the two parts together using the numbers and letters to complete the answer grid. The first example has been completed for you. Once you have completed the exercise, write out the whole sentence for each definition in your notebook to help you remember it.

terms		definition	
1	isotopes	A	a negatively charged sub-atomic particle found orbiting the nucleus in an atom
2	electron shell (energy level	B	the central structure of an atom, usually containing protons and neutrons
3	the nucleus of an atom	C	a positively charged sub-atomic particle found in the nucleus of all atoms
4	electron	D	a sub-atomic particle found in the nucleus of atoms that has the same mass as a proton but no charge
5	proton	E	one of the defined orbits around the nucleus of an atom where electrons can be found
6	neutron	F	atoms of the same element that have different numbers of neutrons in their nuclei

1	2	3	4	5	6
F					

3. *Заключение, оценка активности студентов за работу на уроке, обсуждение совместной деятельности на уроке - 3-5 мин.*

Цикл занятий по данной методике был проведен в ТГПУ им. Низами. Согласно полученным результатам было установлено, что творческое мышление и естественнонаучная грамотность студентов повысилась на 8-10%. В заключение можно сказать, что, при подготовке к проведению интегрированных занятий были изучены соответствующие исследования по организации интегрированных занятий, проведенные в нескольких странах, учебники и задания, посвященные данной тематике.

REFERENCES

1. Alimova, Farzona A. "Computer Testing as Developing Information and Communication Skills Factor of Chemistry Teachers." *Eastern European Scientific Journal* 1 (2019).
2. АЛИМОВА Фарзона. "ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ХИМИИ." *UNIVERSITETI XABARLARI* 1.4 (2019).
3. AMANOV, R. (2021). STUDENTS LEARNING AND DEVELOPMENT IN CHEMISTRY LESSONS. *International Journal of Philosophical Studies and Social Sciences*, 1(2), 169-174.
4. Amanov, R. A. (2022). Integrated learning in the study of chemistry course. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 12(2), 194-198.
5. Amanov, R. A., & Masagutova, D. S. (2022). Formation of a system of concepts about a chemical reaction at the level of electronic representations. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 12(1), 446-451.
6. Amanov, R. A. (2023). Formation Of Concepts About the Periodic Law and the Structure of the Electronic Shells of Atoms of Elements. *Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching*, 16, 17-22.
7. Ergashovich, S. I. Preparation for the International Assessment System Using Modern Methods in Teaching Students in the General Secondary Education System. *International Journal on Integrated Education*, 3(12), 300-305.
8. ERGASHOVICH, S. I., & ORIFJONOVICH, T. N. Clear and Natural in Teaching Higher Education Institution Students on the Basis of the International Stem Education Program Characteristics of Integration of Sciences. *JournalNX*, 6(12), 234-237.
9. Ergashovich, S. I. (2022). THE USE OF INTERNATIONAL ASSESSMENT RESEARCH COMPETENCIES IN THE FORMATION OF THE LITERACY OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 3(12), 471-477.
10. Ergashovich, S. I. (2022, December). PREPARATION OF STUDENTS FOR INTERNATIONAL EXAMINATION STUDIES OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS FORMATION OF SKILLS. In *Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies* (Vol. 3, pp. 121-125).
11. Ergashovich, I. S. (2019). THE IMPORTANCE OF INFORMATION COMMUNICATION AND PEDAGOGICAL TECHNIQUES IN TEACHING ORGANIC CHEMISTRY IN NATURAL SCIENCES AT ACADEMIC HIGH SCHOOLS. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol, 7(11).

12. Bektosheva, S., & Shernazarov, I. (2022). IMPROVING THE METHODOLOGY OF DEVELOPING FUNCTIONAL LITERACY IN STUDENTS. *Science and Innovation*, 1(8), 1570-1577.
13. Shernazarov, I., & Xodjabayeva, N. (2022). THE IMPORTANCE OF MODERN TECHNOLOGIES IN THE USE OF MATERIALS FROM INTERNATIONAL EVALUATION STUDIES. *Science and Innovation*, 1(8), 1578-1582.
14. Ergashovich, S. I. (2023). ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS BASED ON THE COMPETENCE APPROACH. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 2(13), 24-29.
15. Бердикулов, Р. (2022). ДЕДУКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ ЛОГИЧЕСКАЯ КАЧЕСТВЕННАЯ ОСНОВА. *Наука и инновации*, 1 (8), 1109-1114.
16. Berdiqulov, R. S. (2022). KIMYO TA'LIMIGA MANTIQ QOIDALARINI INTEGRATSIYALASH TO'G'RISIDA. *Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali*, (1), 82-85.
17. Ismailov, S. A., qizi Avazova, K. E., & Dangalova, A. A. (2022). THEORETICAL BASIS OF USING INTERACTIVE MEDIA RESOURCES IN TEACHING CHEMISTRY. *INNOVATIVE DEVELOPMENT IN THE GLOBAL SCIENCE*, 1(6), 147-149.
18. Azamjonovich, I. S. (2022, May). IMPROVING THE METHODS OF PROBLEMS SOLVING RELATED TO SOLUTIONS IN 11TH GRADES. In *E Conference Zone* (pp. 152-153).
19. Azamjonovich, I. S. (2022). Improving Independent Educational Assignments in the Teaching of Chemistry in the Credit Module System. *Journal of Pedagogical Inventions and Practices*, 8, 23-25.